

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 26 928.2
Anmeldetag: 16. Juni 2003
Anmelder/Inhaber: MAPAL Fabrik für Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG, 73431 Aalen/DE
Bezeichnung: Schnittstelle zwischen zwei Teilelementen
eines Werkzeugsystems
IPC: B 23 B 31/107

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Gleiss & Große

Patentanwälte · Rechtsanwälte
European Patent Attorneys
European Trademark Attorneys

Intellectual Property Law
Technology Law

Leitzstraße 45
D-70469 Stuttgart
Telefon: +49 (0)711 99 3 11-0
Telefax: +49 (0)711 99 3 11-200
E-Mail: office@gleiss-grosse.com
Homepage: www.gleiss-grosse.com

Dr. jur. Alf-Olav Gleiss · Dipl.-Ing. · PA
Rainer Große · Dipl.-Ing. · PA
Dr. Andreas Schrell · Dipl.-Biol. · PA
Torsten Armin Krüger · RA
Nils Helde · RA
Armin Eugen Stockinger · RA
Georg Brisch · Dipl.-Ing. · PA
Erik Graf v. Baudissin · RA

PA: Patentanwalt · European Patent Attorney
European Trademark Attorney
RA: Rechtsanwalt · Attorney-at-law · Admitted for
Representation at the EU-Trademark Office (OHIM), Alicante

In cooperation with
Shanghai Zhi Xin Patent Agency Ltd.
Shanghai · China

Patentanmeldung

Schnittstelle zwischen zwei Teilelementen eines Werkzeugsystems

MAPAL
Fabrik für Präzisionswerkzeuge
Dr. Kress KG
Obere Bahnstraße 13

73431 AALEN

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schnittstelle zwischen zwei Teilelementen eines Werkzeugsystems, insbesondere eines Zerspanungswerkzeugs, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Schnittstellen der hier angesprochenen Art sind bekannt. Mit diesem Begriff werden Verbindungsstellen zwischen Teilelementen eines Werkzeugsystems beschrieben, beispielsweise zwischen einem mit einer Werkzeugmaschine verbindbaren Verbindungsteil und einem Wechselkopf, oder zwischen einem Werkzeugteil und einem Zwischenstück, oder zwischen einem Zwischenstück und einem Adapter, oder zwischen einem mit einer Werkzeugmaschine koppelbaren Halter und einem Wechselkopf eines Zerspanungswerkzeugs. Die Schnittstelle zeichnet sich durch ein erstes als Halter ausgebildetes Teilelement aus, das mit einer Ausnehmung versehen ist, in die ein
- 10 Fortsatz eines zweiten Teilelements eines Werkzeugsystems einsteckbar ist, beispielsweise ein mit einem Fortsatz versehener Wechselkopf. Bei einem Zerspanungswerkzeug mit einem Halter und einem hier angesprochenen Wechselkopf ist es möglich, verschiedene Werkzeuge zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks zu verwenden. Bekannte Wechselköpfe der hier angesprochenen Art weisen einen als Kurzkegel ausgebildeten Fortsatz auf, der in den Halter einsteckbar ist. Der Wechselkopf und der Halter weisen im Bereich der Schnittstelle Planflächen auf, die vorzugsweise als Ringflächen ausgebildet sind und senkrecht zu der Mittelachse der Schnittstelle, hier des Zerspanungswerkzeugs stehen. Diese
- 20 Ausgestaltung der Schnittstelle zeichnet sich dadurch aus, dass der Wechselkopf gegenüber dem Halter sehr genau ausgerichtet ist und
- 25

sich eine sehr hohe Steifigkeit im Bereich der Schnittstelle ergibt. Die Schnittstelle weist auch eine Spannvorrichtung auf, die in der Regel eine Differenzialschraube mit zwei gegenläufigen Gewinden (Links-Rechts-Gewinde) umfasst. Die Differenzialschraube greift mit einem Gewindebereich in den Wechselkopf und mit dem anderen Gewindebereich in den Halter ein. Bei einer Drehung der Differenzialschraube wird der Wechselkopf in Richtung seiner mit der Mittelachse des Zerspanungswerkzeugs zusammenfallenden Längsachse verlagert, wobei der Fortsatz in die Ausnehmung des Halters hineingezogen wird. Durch die Ausbildung des Fortsatzes als Kurzkegel wird die Wandung des Halters im Bereich seiner als Innenkegel ausgebildeten Ausnehmung minimal elastisch aufgeweitet, bis die Planflächen von Halter und Wechselkopf aneinanderliegen. Bei einer Drehbewegung der Differenzialschraube in entgegengesetzter Richtung wird der Fortsatz des Wechselkopfs aus der Ausnehmung des Halters herausgeschoben, so dass der Wechselkopf also ausgeworfen wird. Die Differenzialschraube weist an ihren Stirnseiten Betätigungsflächen, beispielsweise eine sechseckig ausgebildete Innenfläche auf, in die mit einem geeigneten Werkzeug eingegriffen werden kann. Es hat sich jedoch als Nachteilig erwiesen, dass bei Wechselköpfen in vielen Fällen ein stirnseitiger Zugang zur Betätigung der Differenzialsschraube nicht realisierbar ist, beispielsweise bei kleinem Durchmesser des Wechselkopfes, bei als Vollbohrer ausgebildeten Wechselköpfen, bei Fräsern, deren Schneide über die Drehachse reichen, und dergleichen. In diesen Fällen muss die als Differenzialschraube ausgebildete Spannschraube von der Halterseite aus betätigt werden. Dazu muss der Halter von der Werkzeugmaschine abgenommen werden, was lange Stillstandzeiten nach sich zieht. Dieser Nachteil ist umso gravierender, wenn der der Verbin-

5 dung mit der Werkzeugmaschine dienende Halter als Flansch ausgebildet ist, der nach einer Montage jeweils ausgerichtet werden muss. Bei langen Werkzeugen oder Werkzeugkombinationen müssen sehr lange Schlüssel zur Betätigung der Differenzialschraube eingesetzt werden, mit denen aufgrund der Länge das in der Regel benötigte Drehmoment nicht aufgebracht werden kann. Bei sehr feinen Gewinden der Differenzialschraube bedarf es mehrerer Umdrehungen, bis die der Schnittstelle zugeordneten Teilelemente des Werkzeugssystems, also der Wechselkopf und der Halter, fest miteinander verbunden sind, das kostet Zeit.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schnittstelle zu schaffen, die leicht zugänglich ist und einen schnellen Spannvorgang ermöglicht.

15 Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Schnittstelle vorgeschlagen, die die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Die Schnittstelle, die beispielsweise einen Halter und einen Wechselkopf umfasst, weist eine Spannvorrichtung auf, die einen Zugbolzen und ein mit diesem zusammenwirkendes Exzenterelement aufweist. Vorzugsweise wird der Zugbolzen dem Wechselkopf zugeordnet und das Exzenterelement dem Halter, wobei der Zugbolzen eine Verlängerung eines Fortsatzes des Wechselkopfes darstellt. Bei einer Betätigung des Exzenterelements wird der Zugbolzen in axialer Richtung, also in Richtung der Mittelachse der Schnittstelle verlagert, so dass der Halter und der Wechselkopf miteinander verspannbar sind. Das

20 Exzenterelement ist über eine Umfangsfläche der im Bereich der Schnittstelle miteinander verbundenen Teilelemente des Werkzeugsystems zugänglich. Es ist also nicht mehr erforderlich, über die Stirnseite eines Teilelements oder über die der Stirnseite abgewand-

25

- te Seite eines Teilelements auf die Spannvorrichtung einzuwirken. Es ist daher möglich, Werkzeuge zu realisieren, deren Stirnseite geschlossen ist. Außerdem ist es nicht mehr erforderlich, ein mit einer derartigen Schnittstelle versehenes Werkzeug aus einer zugehörigen Halterung einer Werkzeugmaschine herauszunehmen oder von dieser abzubauen, um die Spannvorrichtung zu betätigen.

Weitere Ausgestaltungen der Schnittstelle ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Schnittstelle eines einen Halter und einen Wechselkopf aufweisenden Werkzeugsystems in zusammengebautem Zustand;
- 15 Figur 2 die Vorderseite des in Figur 1 wiedergegebenen Werkzeugsystems in Explosionsdarstellung;
- Figur 3 einen Zugbolzen der Spannvorrichtung der Schnittstelle nach den Figuren 1 und 2 in Seitenansicht;
- Figur 4 ein Exzenterelement der Spannvorrichtung in perspektivischer Ansicht;
- 20 Figur 5 einen Querschnitt durch das in Figur 4 dargestellte Exzenterelement;
- Figur 6 eine Draufsicht auf das Exzenterelement in montiertem Zustand;

Figur 7 einen Teillängsschnitt durch eine Schnittstelle in
zusammengesteckten, nicht verspanntem Zu-
stand;

5 Figur 8 die in Figur 7 dargestellte Schnittstelle in ver-
spanntem Zustand.

10 Figur 1 zeigt eine Schnittstelle eines Werkzeugsystems, das hier
beispielhaft als Zerspanungswerkzeug 1 ausgebildet ist. Es umfasst
als erstes Teilelement einen Halter 3 und als zweites Teilelement
einen Wechselkopf 5. Durch eine in Umfangsrichtung verlaufende
Linie 7 ist erkennbar, dass der Halter 3 und der Wechselkopf 5
trennbar sind.

15 Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Halter 3 mit
einem ausrichtbaren Flansch 9 versehen, über den das Werkzeug-
system, hier also das Zerspanungswerkzeug 1 mit einer Werkzeug-
maschine verbindbar ist. Der Flansch 9 kann auch durch einen Kegel
ersetzt werden, mit dem der Halter 3 mit einer Kegelaufnahme einer
Werkzeugmaschine verbindbar ist.

20 Der Flansch 9 weist eine Reihe von Löchern 25 auf, deren Mittelach-
sen parallel zur Mittelachse 27 des Zerspanungswerkzeugs 1 verlau-
fen und durch die Schrauben hindurchführbar sind, die in ein Befes-
tigungsteil einer Werkzeugmaschine eingreifen.

25 Der Wechselkopf 5 weist mindestens eine, hier sechs gleichmäßig in
Umfangsrichtung beabstandete Messerplatten 11 auf, die die Um-
fangsfläche 15 des Wechselkopfs 5 überragende Schneiden mit
Schneidkanten 15 aufweisen. Die Messerplatten 11 können in den
Grundkörper des Wechselkopfes eingelötet oder auf sonstige Weise,

beispielsweise mit Spannpratzen, befestigt sein. Es ist aber auch möglich, den Messerkopf aus einem Stück herzustellen und die Schneiden in dessen Grundkörper einzuschleifen, wie dies beispielsweise bei einem Fräser der Fall ist.

- 5 Bei dem hier dargestellten Wechselkopf 5 handelt es sich beispielhaft um eine Reibahle. Er kann jedoch auch als Fräser oder Bohrer oder dergleichen ausgebildet sein. Bei der hier dargestellten Schnittstelle ist also eines der Teilelemente des Werkzeugsystem als spanabtragendes Werkzeug ausgestaltet, mit dem sich Späne von der
- 10 Oberfläche eines Werkstücks abtragen lassen, auch von einer Bohrungsoberfläche von in ein Werkstück eingebrachten Bohrungen.

- Die Umfangsfläche 13 des Wechselkopfs 5 setzt sich bei diesem Ausführungsbeispiel in der Umfangsfläche 17 des Halters 13 fort, so dass sich im Bereich der Linie hier kein Absatz bildet. Der Wechselkopf 5 bildet hier die axiale Verlängerung des Halters 5.
- 15

In die Umfangsfläche 13 des Halters 3 ist eine Spannvorrichtung 19 eingesetzt, die ein Exzenterelement 21 umfasst, welches durch ein von einer Schraube 22 gehaltenes Sicherungselement 23 so gesichert ist, dass es aus dem Halter 3 nicht herausfallen kann.

- 20 Der vordere Teil des als Zerspanungswerkzeug 1 ausgebildeten Werkzeugsystems ist in Figur 2 in Explosionsdarstellung wiedergegeben. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen wird.

- 25 Der Halter 3 weist eine in seine Stirnseite 29 eingebrachte Ausnehmung 31 auf, in die ein vorzugsweise als Kurzkegel ausgebildeter

5 Fortsatz 33 des Wechselkopfes 5 eingreift. Bei einer derartigen Ausgestaltung des Fortsatzes 33 ist die Innenfläche der Ausnehmung 31 ebenfalls konusförmig, nämlich als Innenkonus, ausgebildet. Die Außenkegelfläche des Fortsatzes 33 und die Innenkegelfläche der Ausnehmung 31 sind so aufeinander abgestimmt, dass bei einer Verspannung zwischen Halter 3 und Wechselkopf 5 eine Selbsthemmung gegeben ist.

10 Auf der Stirnseite 29 des Halters 3 ist eine die Ausnehmung 31 umgebende als Ringfläche 35 ausgebildete Planfläche zu sehen, die in einer gedachten Ebene liegt, auf der die Mittelachse 25 des Zerspanungswerkzeugs 1 senkrecht steht. Der Wechselkopf 5 ist auf seiner der Stirnseite 29 zugewandten Rückseite ebenfalls mit einer als Ringfläche 37 ausgebildeten Planfläche versehen, die auch in einer gedachten Ebene angeordnet ist, auf der die Mittelachse 25 des Zerspanungswerkzeugs 1 senkrecht steht. Im zusammengebauten und verspannten Zustand der Schnittstelle liegen die Ringflächen 35 und 37 fest in Plananlage aufeinander, so dass sich eine exakte Ausrichtungsgenauigkeit zwischen Halter 3 und Wechselkopf 5 ergibt, die im Übrigen auch durch den Fortsatz 33 sichergestellt wird. 20. Dabei bewirken der Fortsatz 33 die radiale und die Ringflächen 35, 37 die axiale Ausrichtung.

25 Der Fortsatz 33 ist mit mindestens einer in dessen Umfangsfläche eingebrachten Planfläche 39 versehen, die mit einer entsprechenden im Inneren der Ausnehmung 31 vorgesehenen Planfläche so zusammenwirkt, dass sich eine vorgebbare Drehposition des Wechselkopfes 5 gegenüber dem Halter 3 ergibt. Das heißt, der Fortsatz 33 ist nur in einer vorgebbaren Drehposition in die Ausnehmung 31 ein-

steckbar, so dass eine definierte Drehposition zwischen Halter 3 und Wechselkopf 5 gegeben ist.

5 In den Wechselkopf 5 ist ein Zugbolzen 41 einbringbar. Er ist fest mit dem Wechselkopf oder dessen Fortsatz 33 verbunden, beispielsweise eingeschraubt. Denkbar ist auch eine Schrumpf-, Klebe- oder Lötverbindung, um statt des Formschlusses einen Kraftschluss zu erreichen. Im Übrigen ist es möglich, den Fortsatz 33 und den Zugbolzen 41 einstückig auszubilden.

10 An dem dem Halter 3 zugewandten Ende des Zugbolzens ist ein auch als Pilzansatz bezeichneter Ansatz 43 vorgesehen, der eine erste Spannfläche 45 aufweist.

15 In zusammengebautem Zustand der Schnittstelle befindet sich der Ansatz 43 in einem solchen Abstand zur Ringfläche 37, dass die Spannvorrichtung 19 mit dem Ansatz 45 zusammenwirken kann, worauf unten näher eingegangen wird. Entsprechend ist die Spannvorrichtung 19 in einem derartigen Abstand zur Ringfläche 35 angeordnet, dass sie mit dem Ansatz 35 des Zugbolzens 41 zusammenwirken kann.

20 Die Spannvorrichtung 19 weist ein Exzentererelement 21 auf, das eine im Wesentlichen zylindrische Außenfläche 47 umfasst. Durch diese ist ein Hohlraum 49 im Inneren des Exzentererelements 21 zugänglich.

25 In die obenliegende Stirnfläche 52 des Exzentererelements ist eine Ausnehmung 51 mit Betätigungsflächen 53 eingebracht, über die das Exzentererelement 21 gedreht werden kann, beispielsweise mittels eines Inbus-Schlüssels. Je nach Ausgestaltung der Betätigungsflächen 53 können auch Schraubendreher oder Torx-Steckschlüssel

verwendet werden. Entscheidend ist, dass auf das Exzenterelement 21 Drehmoment mittels eines Werkzeugs übertragen werden kann.

Das Exzenterelement 21 ist in eine dem Grundkörper des Halters 3 quer zur Mittelachse 25 durchdringende Bohrung 55 eingesetzt, so dass es von beiden Seiten zugänglich ist. Dazu ist das Exzenterelement 21 auf der der hier dargestellten Stirnseite 52 gegenüberliegenden Stirnseite ebenfalls mit einer Ausnehmung mit Betätigungsflächen versehen. Die Länge des Exzenterelements 21 ist zur Vermeidung von Verletzungen vorzugsweise so auf den Durchmesser des Halters 3 abgestimmt, dass er nicht über dessen Umfangsfläche hinausragt.

Im zusammengebauten Zustand des Zerspanungswerkzeugs 1 greift der Ansatz 43 in den Hohlraum 49 des Exzenterelements 21, so dass dieses nicht aus der Bohrung 55 herausfallen kann. In demontiertem Zustand wird das Exzenterelement 21 mittels des Sicherungselements 23 im Grundkörper der Halterung 3 gehalten. Dieses wird in eine längliche Ausnehmung 57 in der Umfangsfläche 17 des Halters 3 eingesetzt und übergreift einen zurückspringenden Bereich 57 der Stirnfläche 52 des Exzenterelements 21.

Aus der Darstellung gemäß Figur 2 ist zu sehen, dass die Ringfläche 35 mit mehreren in einem gleichmäßigen Abstand verteilten Öffnungen 59 versehen ist, die mit hier nicht dargestellten Öffnungen in der Ringfläche 37 fluchten, so dass über die Öffnungen 59 ein Kühlmittel zu den Messerplatten 11 geführt werden kann. Jeder Messerplatte ist bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel des Wechselkopfes 5 eine Austrittsöffnung 61 zugeordnet. Die oben erwähnte Planfläche 39 des Fortsatzes 33 des Wechselkopfes 5 dient dazu, eine

exakte Drehausrichtung zwischen Halter 3 und Wechselkopf 5 zu gewährleisten, damit die Kühlmittelzufuhr sichergestellt ist.

Aus den Figuren 1 und 2 ist ersichtlich, dass bei dem hier dargestellten als Zerspanungswerkzeug 1 ausgebildeten Werkzeugsystem der Wechselkopf 5 eine axiale Verlängerung des Halters 3 darstellt. Im Bereich der hier erläuterten Schnittstelle werden also zwei Teilelemente eines Werkzeugsystems in axialer Richtung miteinander verspannt, wobei jedem Teilelement zugeordnete Ringflächen 35 und 37 plan aufeinander liegen und eine exakte Ausrichtung der Teilelemente und eine hohe Steifigkeit der Schnittstelle gewährleistet sind. Bei der Ausgestaltung des Fortsatzes 33 als Kurzkegel wird der Mantel des Halters 3 im Bereich der Ausnehmung 31 minimal elastisch aufgeweitet.

Es ist ersichtlich, dass bei einem entsprechend lang ausgebildeten Wechselkopf das Exzenterelement 21 auch in diesem vorgesehen werden kann, wobei dann der Halter 3 mit einem Fortsatz und einem Zugbolzen ausgebildet werden muss, wie dies anhand des Wechselkopfes 5 dargestellt wurde. Das heißt also, für die Funktion der Schnittstelle der hier dargestellten Art ist es unerheblich, in welchen der beiden Teilelemente die Ausnehmung für den Fortsatz vorgesehen ist und an welchem der Elemente der Fortsatz ausgebildet ist.

Im Bereich der Schnittstelle wird eine besonders exakte Ausrichtung der Teilelemente eines Werkzeugsystems erreicht, wenn der Fortsatz 33 als Kurzkegel ausgebildet ist. Überdies ergibt sich dann auch ein sehr kompakter Aufbau.

Im Übrigen ergibt sich noch aus Figur 2, dass die Anzahl der Kühlmittelkanäle, von denen hier im Bereich der Ringfläche 35 die Öff-

nungen 59 ersichtlich sind, an die Anzahl der Messerplatten 11 im Werkzeugkopf 5 vorzugsweise angepasst wird, damit jede Schneide optimal gekühlt werden kann. Gleichzeitig ist ein besonders guter Spanabtransport gewährleistet. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind also sechs Messerplatten 11 und sechs Öffnungen 59 dargestellt, durch die Kühlmittel zu sechs Austrittsöffnungen 61 geführt werden kann. Entsprechend werden mehr oder weniger Kühlmittelkanäle vorgesehen, wenn mehr oder weniger Messerplatten vorgesehen sind.

10 Anhand der Figuren 4 bis 5 werden die wesentlichen Teile der Spannvorrichtung 19 erläutert. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen, so dass insofern auf die Beschreibung zu den vorangegangenen Figuren verwiesen wird.

Figur 3 zeigt den Zugbolzen 41 in Seitenansicht. Die Mittelachse des
 15 Zugbolzens 41 fällt zusammen mit der Mittelachse 25 des hier als Zerspanungswerkzeug 1 angesprochenen Werkzeugsystems. Auf der linken Seite des Zugbolzens 41 ist der Ansatz 43 zu sehen, der zwei entgegengesetzt zueinander geneigte Flächen aufweist, nämlich eine nach rechts weisende erste Spannfläche 45 und eine nach
 20 links weisende Abdrückfläche 63. Die beiden Flächen schließen einen spitzen Winkel mit der Mittelachse 25 ein, der größer ist als 45° . Die Winkel der beiden Flächen müssen nicht gleich groß sein. Auf die Funktion der Abdrückfläche 63 wird unten näher eingegangen.

Nach rechts anschließend an die erste Spannfläche 45 findet sich
 25 ein zylindrischer Bereich, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Außendurchmesser des Ansatzes 43. Die erste Spannfläche 45

verläuft zwischen dem äußersten außen liegenden Punkt des Ansatzes 43 bis zu dem zylindrischen Bereich 65.

5 In einem Abstand zum Ansatz 43 findet sich, vom Ansatz 43 aus gesehen, jenseits des zylindrischen Bereichs 65 eine Anschlagfläche 67, die durch eine nach außen vorspringende Ringschulter gebildet wird, die auch unterbrochen sein kann.

10 Nach rechts anschließend, also in einem größeren Abstand zum Ansatz 43, findet sich hier ein Gewindebereich 69 mit einem Außengewinde, das mit einem Innengewinde im Fortsatz 33 des Wechselkopfs 5 zusammenwirkt und der Verankerung des Zugbolzens 41 im Fortsatz 33 dient.

15 Figur 4 zeigt vergrößert das Exzenterelement 21 in perspektivischer Ansicht. Es sind hier der Hohlraum 49 und die Außenfläche 47 erkennbar, über die der Hohlraum 49 zugänglich ist. Von der Außenfläche 47 führt ein kreisrundes Loch 69 in den Hohlraum 49, dessen Innendurchmesser etwas größer ist als der Außendurchmesser des Ansatzes 43, so dass dieser durch die Außenfläche 47 und durch das Loch 69 in den Hohlraum 49 einführbar ist. An das Loch 69 schließt sich ein in Umfangsrichtung des Exzenterelements 21 verlaufender, die Außenfläche 47 durchbrechender Schlitz 71 an, dessen in Richtung der Drehachse 73 des Exzenterelements 21 gemessene Breite etwas größer ist als der Durchmesser des zylindrischen Bereichs 65 des Zugbolzens 41.

25 In die Stirnseite 52 des Exzenterelements 21 ist eine Ausnehmung 51 eingebracht, die Betätigungsflächen 53 aufweist. Ein zurückspringender Bereich 57 ermöglicht den Eingriff des Sicherungselements 23, was anhand von Figur 2 bereits erläutert wurde.

Durch den zurückspringenden Bereich 57 werden Anschlagflächen 75 und 77 gebildet, die die Drehbewegung des Exzenterelements 21 um die Drehachse 73 begrenzen, weil die Anschlagflächen 75 nach einer gewissen Drehbewegung am Sicherungselement 23 anschlagen. Für das Exzenterelement 21 ergibt sich also eine beschränkte Drehbarkeit um circa 120° von Anschlagfläche zu Anschlagfläche. Dadurch ergibt sich eine rasche Verspannung im Bereich der Schnittstelle.

Durch den Schlitz 71 kann man in den Hohlraum 49 hineinblicken und sieht hier eine zweite Spannfläche 78. In Figur 4 ist erkennbar, dass die Dicke der Wand 79 zwischen Außenfläche 47 und Hohlraum 49 im Exzenterelement 21 von oben nach unten zunimmt, so dass der Abstand der zweiten Spannfläche 78 zur Drehachse 73 von oben nach unten abnimmt.

Die Darstellung gemäß Figur 4 zeigt auch einen weiteren Bereich der Innenfläche des Hohlraums 49, nämlich eine Abdrückfläche 81.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch das Exzenterelement 21, wobei die Schnittebene senkrecht zur Drehachse 73 verläuft und im Bereich des Schlitzes 71 liegt.

Die Schnittdarstellung zeigt den Hohlraum 49 im Inneren des Exzenterelements 21, der über das Loch 81 zugänglich ist. In der Schnittdarstellung ist die zweite Spannfläche 78 erkennbar. Es ist auch ersichtlich, dass die Wand 79 zwischen Außenfläche 47 und Hohlraum 49 im Bereich A dünner ist als im Bereich B, so dass der Abstand der zweiten Spannfläche 78 oben im Bereich A (im vierten Quadranten) größer ist als der Abstand der zweiten Spannfläche 78 im Bereich B (im dritten Quadranten).

In Figur 5 ist noch der zylindrische Bereich 65 des Zugbolzens 41 eingezeichnet, außerdem ein Teil des Ansatzes 43 mit der ersten Spannfläche 45 und der Abdrückfläche 63.

Die erste Spannfläche 45 des Ansatzes 43 wirkt zusammen mit der
 5 zweiten Spannfläche 78 des Exzenterelements 21 und zwar dergestalt, dass bei einer Drehbewegung des Exzenterelements 21 im Uhrzeigersinn, was durch einen Pfeil 83 angedeutet wird, die erste Spannfläche 45 durch die zweite Spannfläche 78 immer näher an die Drehachse 43 herangeführt wird. Dadurch wird der Ansatz 43 in
 10 Richtung auf die Drehachse 73 axial verlagert. Über den Ansatz 43 wirken dadurch Zugkräfte auf den Zugbolzen 41, so dass bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 der Wechselkopf des Zerspanungswerkzeugs 1 in Richtung auf den Halter 3 gezogen wird.

Bei einer gegen den Uhrzeigersinn gerichteten Drehbewegung des
 15 Exzenterelements 21 wird die zweite Spannfläche 78 gegenüber der Drehachse 73 nach außen verlagert, so dass die Zugkräfte auf den Zugbolzen 41 reduziert werden. Schließlich drückt die Abdrückfläche 81 des Exzenterelements 21 auf die Abdrückfläche 63 des Zugbolzens 41 und drückt diesen von der Drehachse 73 radial nach außen
 20 weg, so dass in dieser Funktionsstellung des Exzenterelements 21 der Zugbolzen 41 und damit der Fortsatz 33 des Wechselkopfs 5 aus der Ausnehmung 31 im Halter 3 herausgedrückt wird. Damit wird die Selbsthemmung im Verbindungsbereich zwischen Fortsatz 33 und der Wandung der Ausnehmung 31 aufgehoben, so dass der
 25 Wechselkopf 5 ohne weiteres aus dem Halter 3 entnommen werden kann.

Figur 6 zeigt in senkrechter Draufsicht einen Ausschnitt des Halters 3 und die eingebaute Spannvorrichtung 19. Deutlich erkennbar ist das in eine Bohrung 55 eingesetzte Exzenterelement 21 zu sehen. Erkennbar ist auch die in die Stirnfläche 52 eingebrachte Ausnehmung 51 mit den Betätigungsflächen 53. Erkennbar ist auch der zurückspringende Bereich 57, auf dem das Sicherungselement 23 aufliegt. Die Drehbewegung des Exzenterelements 21 wird durch die beiden Begrenzungsflächen 75 und 77 begrenzt.

Erkennbar ist auch, dass das Sicherungselement 23 mittels der Schraube 22 im Grundkörper des Halters 3 verankert ist.

Die Draufsicht nach Figur 6 zeigt deutlich, dass die Spannvorrichtung 19 durch die Umfangsfläche 17 des Halters 3 zugänglich ist.

Figur 7 zeigt die Schnittstelle zweier Teilelemente eines Werkzeugsystems im Teillängsschnitt. Es ist hier der vordere Teil eines als Zerspanungswerkzeug 1 ausgebildeten Werkzeugsystems erkennbar mit einem ersten Teilelement, dem Halter 3, und einem zweiten Teilelement, dem Wechselkopf 5. Teile, die anhand von vorangegangenen Figuren erläutert wurden, tragen die oben erwähnten Bezugsziffern. Auf deren nähere Erläuterung wird daher hier verzichtet.

In Figur 7 ist das Exzenterelement 21 wiederum im Querschnitt dargestellt, so dass insofern auf die Erläuterungen zu Figur 5 verwiesen wird. Bei der Darstellung gemäß Figur 7 ist der Wechselkopf 5 lediglich in den Halter 3 eingesteckt, wobei der Ansatz 43 des Zugbolzens 41 durch das Loch 69 in den Hohlraum 49 des Exzenters 21 hineinragt und die Abdrückfläche 63 des Ansatzes 43 an der Abdrückfläche 81 des Hohlraums 49 anliegt.

Figur 7 zeigt, dass in den Grundkörper des Halters 3 eine mit dessen Mittelachse 27 fluchtende Bohrung 87 eingebracht ist, die Teil einer Kühl- und Schmiermittelleitung ist. Radial zu dieser Bohrung 87 verlaufen Bohrungsabschnitte 89a und 89b, die die Bohrung 87 schneiden. Von diesen Bohrungsabschnitten 89a, 89b führen Kanäle 91 zur Ringfläche 37 zu den dort vorgesehenen und erläuterten Öffnungen 59, die mit Öffnungen 93 in der Ringfläche 37 des Wechselkopfes 5 fluchten. In diese Öffnungen 93 eingespeistes Kühl-/Schmiermittel tritt aus den Austrittsöffnungen 61 aus, wobei jeder Messerplatte 11 des Wechselkopfs 5 jeweils eine Austrittsöffnung 61 zugeordnet ist.

Die Anzahl der Kanäle 91 wird an die Anzahl der Messerplatten 11 angepasst, um jeweils einer Messerplatte einen Kühl-/Schmiermittelstrom zuführen zu können.

Figur 8 zeigt die beiden Teilelemente des Werkzeugsystems, den Halter 3 und den Wechselkopf 5 des Zerspähungswerkzeugs 1 in gespanntem Zustand. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen, so dass auf die Beschreibung oben verwiesen wird.

Der einzige Unterschied gegenüber der Darstellung gemäß Figur 7 besteht darin, dass das Exzenterelement 21 im Uhrzeigersinn verdreht wurde, wobei die erste Spannfläche 45 des Ansatzes 43 mit der zweiten Spannfläche 78 des Exzenterelements 21 so zusammenwirkt, dass der Zugbolzen 41 und damit der Wechselkopf 5 in axialer Richtung verlagert und zum Halter 3 gezogen wird. Damit liegen die Ringflächen 35 und 37 des Halters 3 und des Wechselkopfs 5 mit großer Kraft aneinander, so dass im Übergangsbereich der Schnittstelle eine dichte Verbindung geschaffen wird und Kühl-

/Schmiermittel durch die Bohrung 87, die Bohrabchnitte 89a, 89b und die Kanäle 91 zu den Austrittsöffnungen 61 geführt werden kann, was in Figur 8 durch Pfeile angedeutet ist.

5 Um sicherzustellen, dass die Öffnungen 59 in der Ringfläche 35 des Halters 3 mit den Öffnungen 93 in der Ringfläche 37 des Wechselkopfs 5 fluchten, ist am Fortsatz 33 mindestens eine Planfläche 39 vorgesehen, die mit einer entsprechenden Planfläche in der Ausnehmung 31 im Halter 3 zusammenwirkt und eine definierte Drehausrichtung des Halters 3 gegenüber dem Wechselkopf 5 gewährleistet.

10

Aus den Darstellungen gemäß den Figuren 7 und 8 wird nochmals deutlich, dass die Eindringtiefe des Ansatzes 43 in den Halter 3 genau abgestimmt sein muss auf die Position des Exzenterelements 21 und die zugehörigen Spannflächen. Die exakte Positionierung des Zugbolzens 41 im Fortsatz 33 des Wechselkopfs 5 wird durch den Anschlag 67 am Zugbolzen 41 gewährleistet.

15

Aus den Figuren 7 und 8 wird auch deutlich, dass beim Verspannen der Schnittstelle die die Ausnehmung 31 umgebende Wandung des Halters 3 beim Eindringen des kegelstumpfförmigen Fortsatzes 33 des Wechselkopfs 5 leicht aufgeweitet wird. Die Winkel der Wandung der Ausnehmung 31 und des Fortsatzes 33 gegenüber der Mittelachse des Zerspannungswerkzeugs 1 sind so gewählt, dass sich hier, wie gesagt, eine Selbsthemmung ergibt. Entsprechend sind auch die Winkel zwischen den beiden Spannflächen 45 und 78 gewählt, um auch hier eine Selbsthemmung zu gewährleisten und zu verhindern, dass das Exzenterelement 21 sich ungewollt dreht und die Spannkraft vermindert oder gar aufgehoben werden.

20

25

Die Darstellungen in den Figuren 7 und 8 zeigen auch, dass die Schnittstelle sehr kompakt aufgebaut und auch für Werkzeugsysteme mit einem kleinen Außendurchmesser verwendbar ist, wobei auch Fortsätze 33 Verwendung finden können, die nicht als Kegelstumpf sondern zylindrisch oder dergleichen ausgeführt sind.

Es zeigt sich auch, dass die Spannvorrichtung 19 sehr einfach aufgebaut und damit störungsunanfällig ist.

Ansprüche

1. Schnittstelle zwischen zwei Teilelementen eines Werkzeugsystems, insbesondere eines Zerspanungswerkzeugs (1), mit einem eine Ausnehmung (31) aufweisenden Halter (3) und einem in die Ausnehmung (31) einsetzbaren Fortsatz (33) umfassenden, in axialer Verlängerung zum Halter (3) angeordneten Wechselkopf (5) sowie mit einer Spannvorrichtung (19) zur Befestigung des Wechselkopfs (5) am Halter (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannvorrichtung (19) einen Zugbolzen (41) und ein diesen in axialer Richtung verlagerndes Exzenterelement (21) aufweist, wobei das Exzenterelement (21) über eine Umfangsfläche (17) des Zerspanungswerkzeugs (1) betätigbar ist.
2. Schnittstelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zugbolzen (41) einen in das Exzenterelement (21) einföhrbaren, eine erste Spannfläche (45) aufweisenden Ansatz (43) umfasst.
3. Schnittstelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zugbolzen (41) eine in Richtung der Mittelachse (27) des Zerspanungswerkzeugs (1) verlaufende Mittelachse aufweist.
4. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Spannfläche (45) einen spitzen Winkel mit der Mittelachse (27) des Zugbolzens (41) einschließt.
5. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zugbolzen (41) mit dem Fortsatz (33) des Werkzeugkopfs (5) verbunden oder einstückig mit diesem ausgebildet ist.

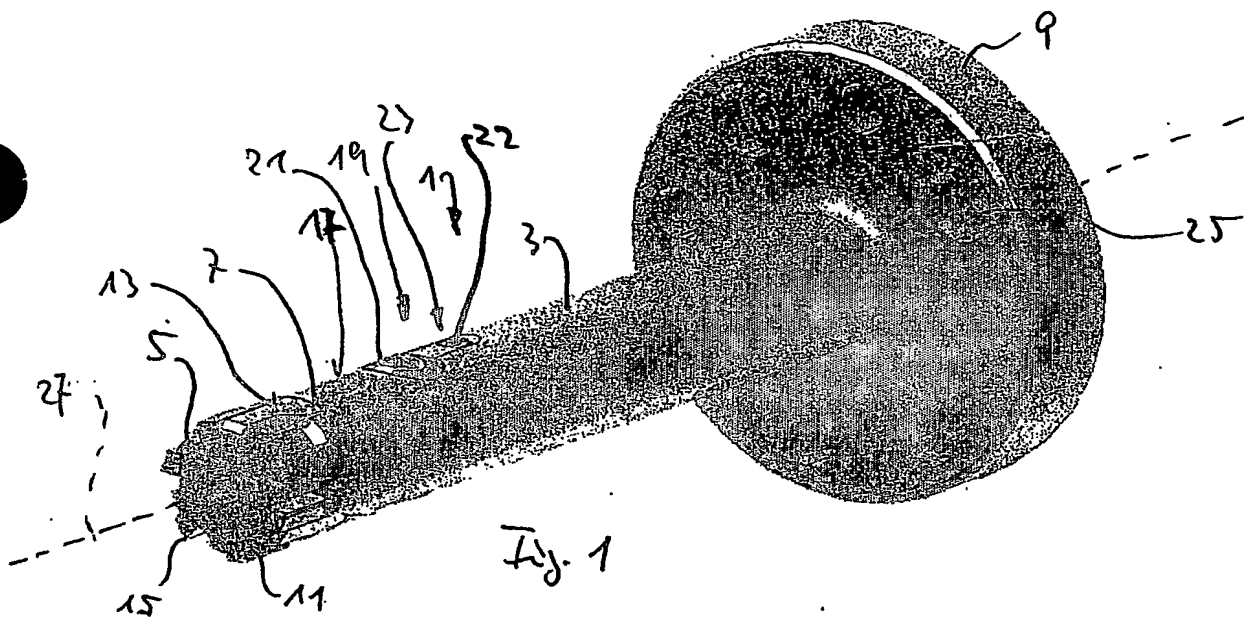
6. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zugbolzen (41) eine Anschlagfläche (67) aufweist.
- 5 7. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Exzenterelement (21) eine zweite Spannfläche (78) aufweist, deren Abstand zu einer Drehachse (73) des Exzenterelements (21) unterschiedlich ist.
- 10 8. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ansatz (43) und das Exzenterelement (21) eine Abdrückfläche (63,81) aufweisen.
9. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehachse (73) des Exzenterelements (21) im Wesentlichen senkrecht steht auf der Mittelachse (27) des Zerspanungswerkzeugs (1).
- 15 10. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Exzenterelement (41) einen seitlich zugänglichen Hohlraum (49) aufweist, der einen spitzen Winkel mit der Drehachse (73) einschließende Fläche aufweist, die die zweite Spannfläche (78) bildet.
- 20 11. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdrückfläche (81) des Exzenterelements (21) Teil der den Hohlraum (49) begrenzenden Innenfläche ist.

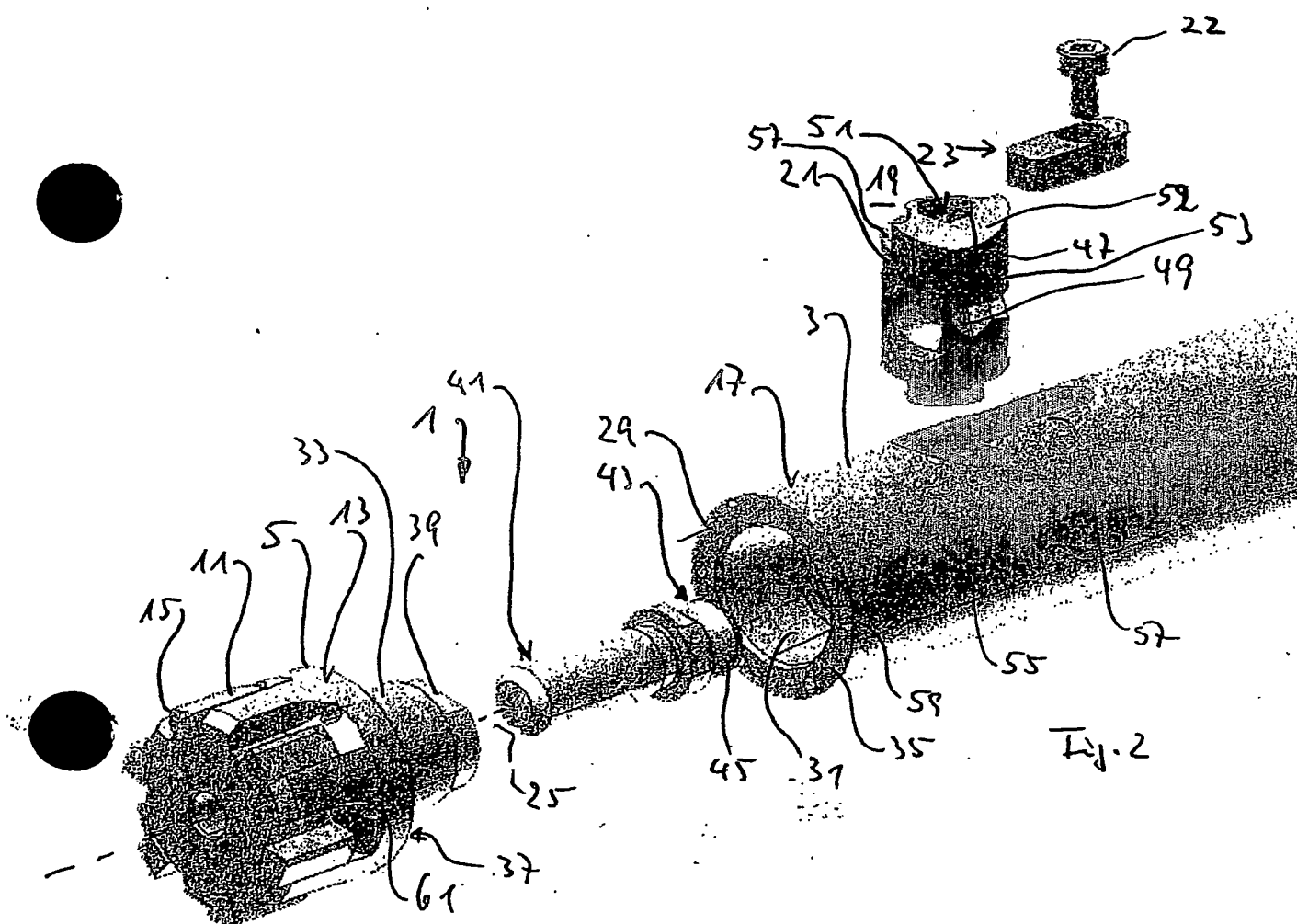
12. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Exzenterelement (21) dessen Drehbewegung begrenzende Anschlagflächen (75,77) aufweist.
- 5 13. Schnittstelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Exzenterelement (21) an mindestens einer Stirnseite (52) Betätigungsflächen (53) aufweist.

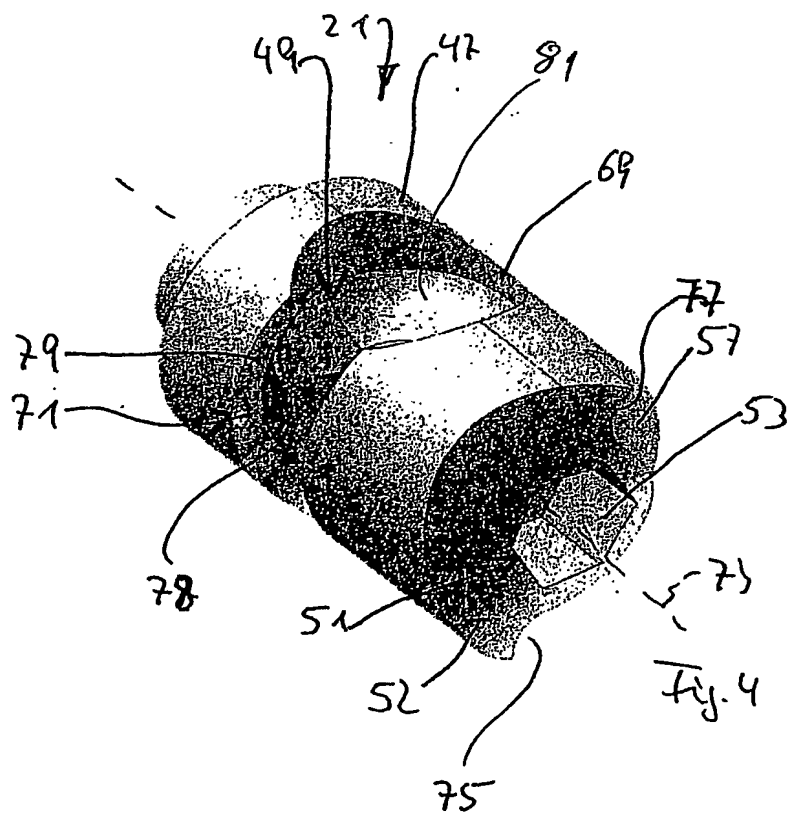
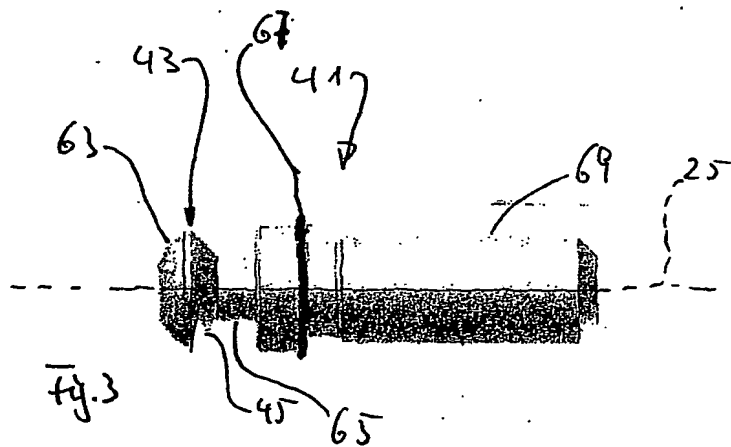
Zusammenfassung

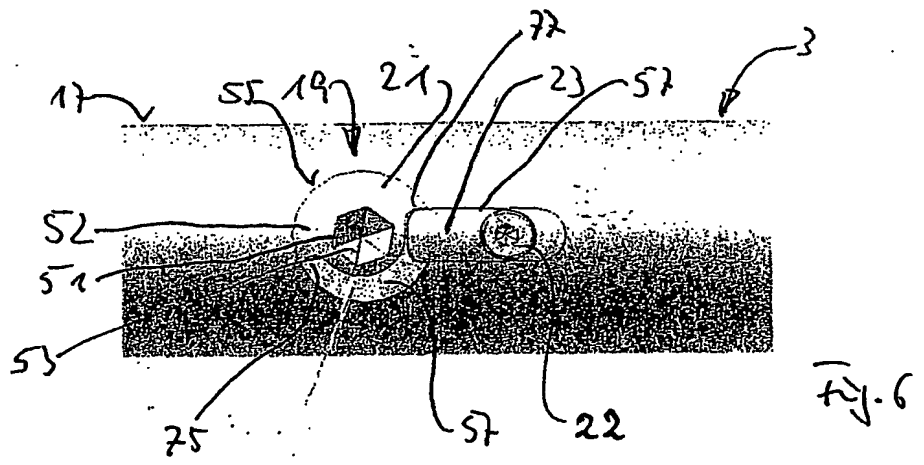
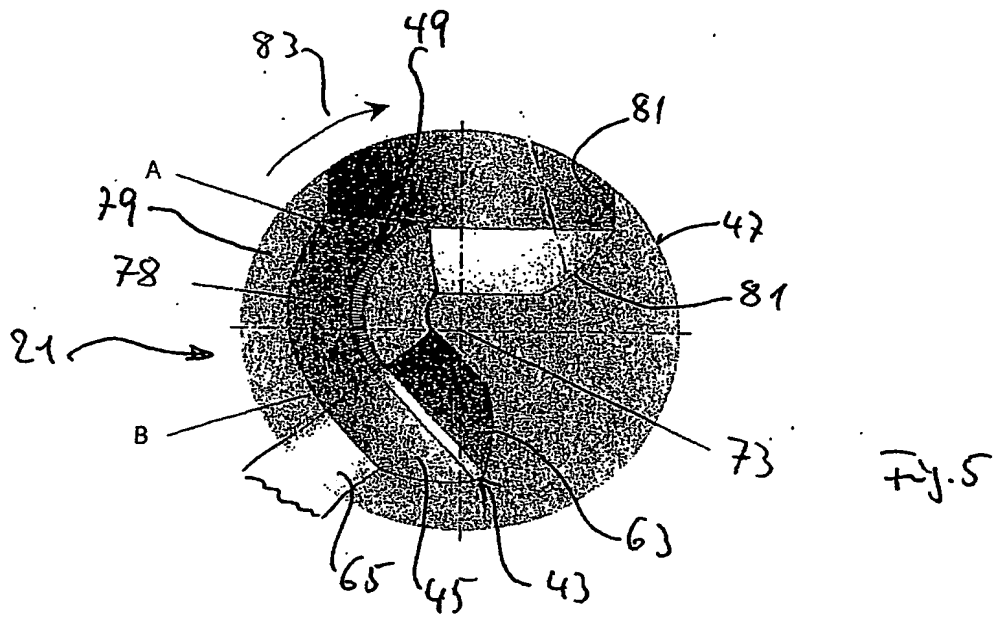
Es wird eine Schnittstelle zwischen zwei Teilelementen eines Werkzeugsystems, insbesondere eines Zerspanungswerkzeugs (1), mit einem eine Ausnehmung (31) aufweisenden Halter (3) und einem einen in die Ausnehmung (31) einsetzbaren Fortsatz (33) umfassenden, in axialer Verlängerung zum Halter (3) angeordneten Wechselkopf (5) sowie mit einer Spannvorrichtung (19) zur Befestigung des Wechselkopfs (5) am Halter (3), vorgeschlagen. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass die Spannvorrichtung (19) einen Zugbolzen (41) und ein diesen in axialer Richtung verlagerndes Exzenterelement (21) aufweist, wobei das Exzenterelement (21) über eine Umfangsfläche (17) des Zerspanungswerkzeugs (1) betätigbar ist.

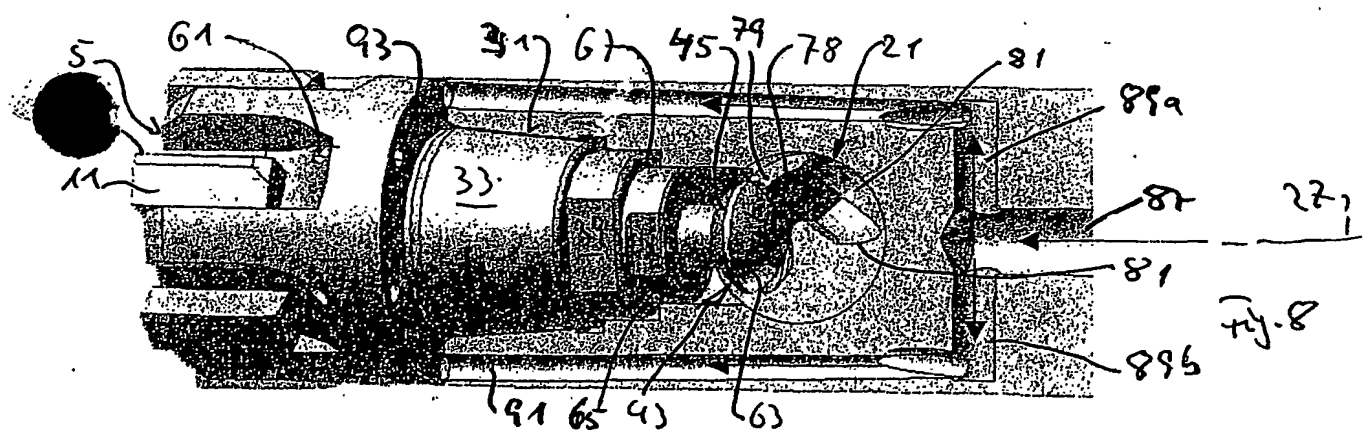
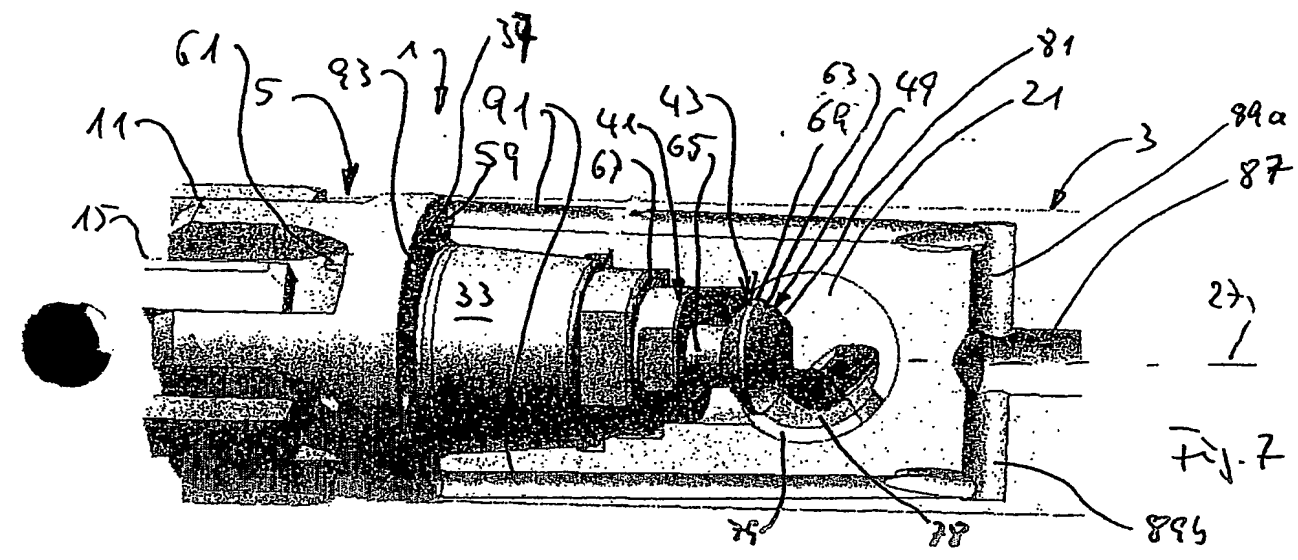
(Figur 2)











**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.